Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/einehistorischeb0004unse

Es ist zweifellos bei unserer heutigen hochentwickelten Zahnheilkunde interessant zu erfahren, wie dieser Höhepunkt erreicht wurde. Ein wesentlicher Faktor einer jeden Heilkunde sind die Hilfsmittel zu ihrer Ausübung, so z. B. die Instrumente. Ihre Entwicklung ist somit von großer Bedeutung für die Gesamtentwicklung eines ganzen Faches; denn es ist logisch, daß mit der Verbesserung des Faches eine Verbesserung der Hilfsmittel verbunden ist. Auf Grund dieser Feststellung wollen wir einmal die Entwicklung verfolgen, die das für eine der meist vorkommendsten Operationen, der Zahnextraktion, angewandte Instrumentarium genommen hat.

Als Quelle für die Betrachtung über die Entwicklung der jetzigen Extraktionsinstrumente aus ihrer ursprünglichen, in der Antike gebräuchlichen Konstruktion und Form, benutzen wir die Geschichte der Extraktion der Zähne, die teils durch Literatur, teils durch Funde von Extraktionsinstrumenten aus verschiedenen Zeitperioden festgelegt wurde.

Die Operation zur Entfernung krankhafter Zähne wird noch heute vom Patienten wie auch von vielen Fachgenossen gefürchtet, obwohl die Extraktionstechnik heute auf einer hohen Stufe steht. Um wieviel mehr ist diese Furcht begreiflich, angefangen bei den alten Kulturvölkern der Ägypter, Hebräer, Inder, Araber, Babylonier, Phönizier, Assyrer, Chinesen, Perser, Griechen und Römer bis hinauf in das 19. Jahrhundert eines Tomes'. Der Widerwillen gegen die gewaltsame Entfernung eines Zahnes läßt sich erklären durch die dabei angewandten Methoden, die unvollkommenen, oft auch ungeeigneten Instrumente. Als drastisches Beispiel aus der Antike führe ich aus Sudhoff's „Geschichte der Zahnheilkunde", p. 35 die Methode der alten Chinesen und Japaner an: „Sie

lockern den Zahn mit Holzstöckchen und dem Hammer in roher Weise und extrahieren schließlich mit den Fingern".

Die Unvollkommenheit der Instrumente der damaligen, wie auch die der späteren Jahrhunderte ist in der Hauptsache auf die Konstruktionsfehler zurückzuführen, die durch Vernachlässigung der physikalischen Gesetze, durch Unkenntnis der anatomischen Verhältnisse der Zähne und Kiefer und nicht zuletzt durch das verwandte Material bedingt war.

Bevor ich nun auf die Entwicklungsgeschichte der Extraktionsinstrumente näher eingehe, möchte ich der besseren Übersicht halber ihren Werdegang in Perioden und zwar in vier Abschnitte zerlegen.

Die 1. Periode: umfaßt die Zahnzangen (ein anderes Instrument kam erst im 17. Jahrhundert zur Anwendung) von der aus Blei gearbeiteten Zange im Tempel des Apollo von Delphi bis zu den im Lager von Vindonissa gefundenen Römerzangen im 3. Jahrhundert; anschließend die arabischen Zangen, die in der Konstruktion keine bemerkenswerten Abänderungen aufweisen.

Die 2. Periode: zeigt Neuerungen in Form und Bau der Zahnzangen, sowie das Aufkommen neuer Instrumente: des Pelikan, des Schlüssels und des Geißfußes (15.—18. Jahrhundert).

Die 3. Periode: bringt als Wichtigstes zu Anfang des 19. Jahrhunderts die Übergangsformen der Zangen und Verbesserung der Hebelinstrumente.

Die 4. Periode: umfaßt die typischen Formen der modernen Instrumente.

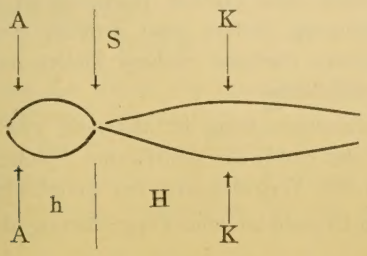
Hebelgesetze.

Um die Verbesserungen, die die Zange als weitaus wichtigstes Instrument im Laufe der Jahrhunderte in physikalischer Hinsicht erfahren hat, demonstrieren zu können, dürfte es von Vorteil sein, in kurzen Zügen die in Betracht kommenden Hebelgesetze zu erörtern.

Die mechanische Grundlage der Zange ist der zweiarmige Hebel. Bei der Extraktion unterscheiden wir zwei Stadien:

1. das Ansetzen der Zange (Applikation)
2. die Entfernung des Zahnes (Extraktion).

Im ersten Falle hat die Zange die Aufgabe, den Zahn festzuhalten. Der Drehpunkt des Hebels ist hier das Schloß S, der Hebelarm H der Kraft K ist der Griff vom Schloß bis zur Mitte der Angriffsfläche der Hand, Hebelarm h der Arbeitsleistung A ist das Maul vom Schloß bis zum Angriffspunkt am Zahn. Hieraus ergibt sich folgende Beziehung: Es verhält sich die durch die Hand am Griff aufgewandte Kraft zu der zu leistenden Arbeit — Festhalten des Zahnes — umgekehrt wie die beiden Hebelarme.



$$K : A = h : H$$

$$K = \frac{A \cdot h}{H}$$

$$A = \frac{K \cdot H}{h}$$

Wir können also die Arbeitsleistung vergrößern durch Verlängern des Griffes oder Verkürzen des Mauls.

Die Arbeitsleistung durch das Maul wirkt als Druck auf den Zahn. Bei der nachfolgenden Extraktion soll der Zahn unverrückbar durch ihn festgehalten werden. Der Druck allein wirkt dann als Reibungswiderstand. Es muß demnach das Druckminimum größer sein wie der Widerstand, den

der Zahn durch Gewebsverbindungen und die Reibung der Wurzel zwischen dem Kiefer erleidet. Das Druckmaximum muß kleiner sein als die Druckfestigkeit des Zahnes; Überschreitet der Druck dieses Maximum, so wird er die Zahnkrone zerstören und dadurch die nachfolgende Extraktion erschweren. Aufgabe ist daher: hohen Reibungswiderstand bei geringer Druckbeanspruchung zu erzielen.

Der Reibungswiderstand ist abhängig von der Größe des Druckes und dem Reibungskoeffizienten, wobei ersterer mit Verlängerung des Griffes und Verkürzung des Mauls wächst, letzterer durch Unebenheiten der Gleitflächen — rauhe Angriffsfläche des Zahnes wie künstliche Rauheit der Angriffsfläche des Mauls — sich steigert. Die Größe der Angriffsfläche ist hiebei theoretisch ohne Einfluß, praktisch ist sie jedoch von größerer Bedeutung, indem eine größere Angriffsfläche an dem Zahn leichter unebene rauhere Stellen antrifft, wie eine kleinere Angriffsfläche.

Die Druckbeanspruchung ist abhängig von der Größe des Druckes und der Größe der gedrückten Fläche, sie verändert sich also mit der Vergrößerung der gedrückten Fläche.

Aus diesem Grunde ist eine Vergrößerung der Druckfläche anzustreben.

Im zweiten Falle, bei der Extraktion, wirkt die Zange gleichfalls als zweiarmiger Hebel, jedoch liegt jetzt der Drehpunkt auf dem vorderen Kieferrande.

Der Hebelarm am Griff hat sich dadurch verlängert, der Hebelarm des Mauls verkürzt, wodurch sich die Wirkung der Zange gesteigert hat.

Während jetzt die Handmuskeln durch ihren Druck auf den Griff einen Reibungswiderstand zwischen Zahn und Zangenmaul erzeugen, dessen Maximum größer sein muß wie der durch die Gewebsverbindungen und den Reibungswiderstand der Wurzeln in der Alveole hervorgerufene Widerstand, muß durch das Handgelenk auf die Zange ein weiterer Druck ausgeübt werden, der ebenfalls größer ist wie die Zugfestig-

keit der Gewebsverbindungen und der Reibungswiderstand im Kiefer.

Das Maximum dieses Druckes muß jedoch geringer sein wie die zur Erzeugung des Reibungswiderstandes zwischen Zahn und Zangenmaul erforderliche Arbeitsleistung, da andernfalls ein Abgleiten der Zange vom Zahn stattfinden müßte.

Auch hier ergibt sich die gleiche Forderung eines möglichst großen Reibungswiderstandes am Zangenmaul. Der Reibungswiderstand W ist das Produkt aus dem Reibungskoeffizienten M und dem Normaldruck N, d. h. der senkrecht zu der angegriffenen Fläche wirkende Druck ist:

$$W = M \cdot N$$

Dieser Normaldruck N entspricht der Arbeitsleistung A des Zangenmauls, also ist auch

$$W = M \cdot A.$$

Wenn wir, um die Größe des Druckes, d. h. die Anzahl der zur Arbeitsleistung erforderlichen Einheiten festzustellen, den Durchschnitt der bei den modernen Zangen gefundenen Verhältniszahlen zwischen Lastarm und Kraftarm, also zwischen Maul und Griff nehmen, so erhalten wir als arithmetisches Mittel:

$$1 : 5,$$

folglich verhält sich:

$$K : A = 1 : 5$$

$$A = \frac{K \cdot 5}{1} = 5\ K.$$

Also entspricht der Druck auf den Zahn 5 Kräfteeinheiten (K E). Da aber das Druckminimum größer sein muß als der Widerstand, so muß die Zange mindestens 5,5 K E besitzen, d. h. das Druckminimum ist 5 K E. Folglich ist das normale Durchschnittsverhältnis von Maul und Griff

$$1 : 5{,}5.$$

Auf Grund dieser Feststellungen ist es wohl interessant, an den Zangen der verschiedenen Perioden Vergleiche zu

ziehen und das Resultat dieser Vergleiche am Schlusse eines jeden Abschnittes festzulegen.

Der einschenkelige Hebel zeigt sich bei seiner Anwendung in der Funktion eines zweiarmigen Hebels. Kraftarm ist der Griff mit Stange, Lastarm das Angriffsende, Drehpunkt teils der Nachbarzahn bezw. die Nachbarwurzel, teils die faciale, laterale oder palatinale Alveolarwand. Das scharfe, meist spitz zulaufende Angriffsende gestattet ein leichtes Eindringen zwischen Wurzel und Alveole.

Das Verhältnis von Lastarm zu Kraftarm ist bei den verschiedenen Instrumenten ungleichmäßig und bewegt sich zwischen 1 : 6 und 1 : 10.

I. Periode.

Die praktische Ausführung der Zahnextraktion war schon im frühen Altertum bekannt. Leider ist aber unsere Kenntnis von den Extraktionsinstrumenten resp. der Zahnzange zu dieser Zeit auf Grund der spärlichen und unvollkommenen Überlieferungen noch als mangelhaft zu bezeichnen. Die trefflichen Arbeiten von Geist-Jacobi und Sudhoff zeigen uns das.

Als erster berichtet Cicero von Äskulap III. (13. Jahrhundert v. Ch.), dem sagenhaften Thessalier-König, daß er Zähne entfernt haben soll. Eine Beschreibung der Instrumente und ihrer Anwendung fehlt jedoch.

Auch bei Hippokrates (460—355 v. Ch.) finden wir keine Angaben über die von ihm bei der Extraktion erwähnten Instrumente.

Von Caelius Aurelianus (Anfang 5. Jahrhunderts oder Ende des 4. Jahrhunderts) haben wir die erste Überlieferung eines Extraktionsinstrumentes. Nach ihm befand sich im Apollo-Tempel zu Delphi eine Bleizange, das sogen. Odontagogon. Man ist sich heute noch nicht einig, ob diese Zange ein symbolisches Geschenk aus einem leicht zu bearbeitenden Material gewesen ist (Serre 1820), während die Gebrauchsformen aus festerem Metall, Eisen oder Bronce, hergestellt

waren, oder ob zu jener Zeit nur locker sitzende Zähne damit entfernt wurden.

Man wäre fast geneigt der letzteren Ansicht Glauben zu schenken, wenn man das Zänglein betrachtet, das im Nationalmuseum in Athen aufbewahrt wird. Es läßt sich nur auf 3 mm Faßendenabstand schließen, seine Gesamtlänge beträgt 6,4 cm. Mit einem solch kleinen und kurzen Instrumente lassen sich freilich nur lockere Zähne entfernen (Sudhoff Abb. 38, S. 59).

Von den Zangenfunden, die man aus der römischen Kaiserzeit gemacht hat, sind außer der Knochen- resp. Zahnzange von Pompeji, auf die ich noch zu sprechen komme, die aus den spätrömischen Militärlagern an der Nordgrenze des Imperium Romanum. Nach Sudhoff bezw. Dependorf sind es vier Fundstellen gleichen Charakters: Die Saalburg, Windonissa bei Brugg a. d. Aar, Karnutum (heute deutsch Altenburg unterhalb Wien), und ein viertes Lager im Komitate Tordo Aranyos Ungarns.

In der Beschreibung schließe ich mich im wesentlichen den Ausführungen Sudhoff's an:

An allen vier Stellen haben sich Zahn- und Wurzelzangen für den Oberkiefer gefunden.

1. Die Ungarische Wurzelzange, heute im Nationalmuseum in Budapest, ist ganz aus Bronce hergestellt und hat 19,4 cm Länge. Der Griff ist zierlich gerillt und mit Kelchblattornamenten geschmückt, die Enden sind gerade abgeschnitten. An dem trefflich gearbeiteten Schlosse sind beiderseits an jedem Blatte kleine Knöpfchen, welche jederzeit leicht erkennen lassen, wie fest das Zangenmaul geschossen ist. Die geraden Zangenschnäbel legen sich mit ihren Griffen fest aneinander und vermögen eine Zahnwurzel und einen Zahn sicher festzuhalten, wenn er durch Freipräparieren in genügender Länge freigelegt ist (Abb. 60 S. 101).

2. Ganz ähnlich gestaltet und nur wenig kürzer (18 cm) ist die Zahnzange in Karnutum, die offenbar gleichfalls als

Oberkiefer- (Wurzel-)zange gedient haben kann; das Maul ist ein wenig beschädigt (Abb. 61, S. 101).

3. Zwei Oberkieferzangen mit höherer technischer Ausbildung sind in Vindonissa gefunden worden; die eine ist 16,5, die andere 16 cm lang. Beide sind aus Eisen, nur die Nietköpfe der Schlösser sind von Bronce. Die Griffteile, 11,2 und 11 cm lang, sind rundlich und mit kleinen aufgenieteten Platten abgeschlossen. Nach dem Schloß zu sind die Griffenden abgeflacht und gekantet. Die Faßenden sind bei beiden Zangen doppelt im entgegengesetzten Sinne um 35—40° über die Kante gebogen, so daß eine bajonettförmige Biegung herauskommt, die jedoch weich gehalten ist. Die letzten Enden des Mauls sind nicht ganz gleichmäßig in beiden Schenkeln gestaltet, schließen aber schließlich in 5—6 mm Breite in charakteristischer Krümmung genau passend aufeinander in schlankem, zierlichem Verlaufe. Wir haben es hier offenbar mit zwei typischen Oberkieferextraktionszangen zu tun, die sowohl zur Entfernung von Zähnen wie von Wurzeln gedient haben (Abb. 62, S. 102).

4. Den vollkommensten Typus stellt die gleichfalls stählerne Oberkieferzange auf der Saalburg dar. Die Stangen dieser Zange sind 18 cm lang, wovon 5,6 cm auf den Faßstiel kommen. 4 und 5 cm von der Spitze des Faßendes entfernt sind diese Zangenschnäbel doppelt in entgegengesetzten Sinne auf die Fläche gebogen, in einem Winkel von ca. 40°. Durch geschickte Ausgleichung der Biegung an jedem Arm wird es erreicht, daß beide Faßarme im letzten Stücke wieder in gleicher Ebene laufen und die eingekerbten Faßflächen aufeinander passen. Auch hier sind die Griffenden drehrund und nur gegen das Schloß zu gekantet und abgeplattet. Die Griffe laufen in Knöpfe aus, welche den Endplatten der bisher kennengelernten Exemplare entsprechen. (Abb. 63, S. 102.)

An Zangen, die zu Extraktionen am Unterkiefer dienen konnten, sind nur zwei bekannt:

1. Die mehrfach, auch in Pompeji angetroffene, elegant

und zierlich zugleich gearbeitete schlanke Zange, die in ihren Griffenden bis zum Schlosse einschließlich der beiden Knöpfchen zu beiden Seiten des Schlosses an jeder Stange völlig mit der Wurzelzange aus Budapest übereinstimmt, in ihren Faßenden aber schnabelartig oder schwanenhalsartig gebogen ist. Einen Unterkieferzahn und -wurzel konnte man, wenn beide nicht allzu fest saßen, mit dieser gekrümmten broncenen Knochenzange recht wohl ausziehen. Bei größerer Kraftanwendung konnte die schlanke Zange jedoch leicht springen oder brechen. (Abb. 64, S. 103.)

2. Die zuletzt erwähnte Gefahr bedingte die Verwendung eines harten Metalls, des Eisens und so fand sich denn auch wie man erwarten mußte, eine eiserne Unterkieferzange auf der Saalburg vor. Leider ist der eine Schnabel des Mauls abgebrochen. Der andere völlig erhaltene Arm der gekreuzten Zange mißt in der Gesamtlänge 11,4 cm, wovon etwa 3,8 cm auf das Maul kommen; der andere Arm mißt im Griffteil 8,2 cm, vom Faßteil sind nur 1,7 cm als Stumpf erhalten. Man kann aus diesem Grunde erst dann völlig einwandfrei behaupten, es mit einer Unterkieferzange zu tun zu haben, wenn ein vollständiges Exemplar zutage gefördert ist. Sudhoff glaubt sogar daran zweifeln zu können, ob überhaupt ein medizinisches Instrument vorliegt, da die Griffenden keine Spur von Verzierung und Abschluß nach unten hin zeigen.

Fassen wir zusammen, so läßt sich feststellen, daß von den ziemlich einwandfrei als Zahnzangen benutzten Zangen, den Oberkieferzangen, der Bau des Maules als ziemlich plump anzusprechen ist. Nur die Faßenden schließen fest, während der andere Teil in geringer Biegung absteht. Dadurch war die Folge, daß bei der Applikation der Zange der Zahn wohl umklammert aber nicht umfaßt werden konnte. Die Knöpfe an den Griffenden deuten darauf hin, daß die Operation eine Extraktion im wahrsten Sinne des Wortes war. Um die Zahnwurzel und die Alveole nicht zu zerbrechen, zog man in gerader Richtung und sicherte die Enden durch

knopfartige Verdickungen, wodurch das Ausrutschen der Hand vermieden werden sollte. Auch diese Zangen machen den Eindruck, daß sie nur dazu dienten, die bereits durch andere Mittel (Schaber, Raspatorien) gelockerten Zähne vollends herauszuziehen.

Bestärkt wird diese Ansicht, wenn wir uns das Größenverhältnis zwischen Backenmaul und Griff näher anschauen; durchwegs finden wir das Verhältnis 1 : 2, mithin ist die Arbeitsleistung A = 2 K oder wir erhalten die Formel;

$$K : A = 1 : 2$$

$$K = \frac{A \cdot 1}{2}$$

$$A = \frac{K \cdot 2}{1} = 2\,K$$

Also ist die Arbeitsleistung der antiken Zange gleich 2 Krafteinheiten, mithin nach dem bekannten Kraftminimum ein Defizit von 3,5 Krafteinheiten vorhanden. Dieses Defizit mußte durch Muskelkraft ausgeglichen werden.

Ferner ist nach dem 3. der gefundenen Hebelgesetze die Druckbeanspruchung, d. h. der auf den kleinsten denkbaren Einheitsteil der Druckfläche ausgeübte Druck umso geringer, je größer die Druckfläche ist. In dieser Beziehung würde die Saalburgzange genügen, wenn sie nicht den Nachteil hätte, daß die Innenfläche der Schnäbel nicht der Form der Angriffsfläche am Zahn entsprechen und ihr stumpfes Ende ein Hochschieben am Zahnhals nicht gestattet.

Anschließend an die antiken Zangen möchte ich gleich die arabischen Zahnextraktionsinstrumente anführen, die in der Entwickelungsgeschichte bedeutungslos sind. Aus den Abbildungen in Sudhoff S. 116 – 17 können wir ersehen, daß es sich nach ihrer Bauart um Hebelinstrumente handelt, die nur geringen Widerstand zu überwinden vermögen. Abulkasem (um 1000 n. Chr.) läßt aus seinen Abhandlungen über Chirurgie (Altasrif) durchschauen, daß diese Zangen vor allem

als Lockerungsinstrument im Gebrauch waren; gelegentlich dienten sie auch zum Zahnziehen.

II. Periode.

Während man noch im Mittelalter durch vielerlei wunderliche, oft auch widerliche Mittel das Zahnziehen entbehrlich zu machen suchte, war es Walter Hermann Ryff, der in seinem Werk „Groß Chirurgey oder vollkommene Wundtarzeney", Frankfurt 1545, der ersten zahnärztlicher Arbeit in deutscher Sprache, seine Aufmerksamkeit auf die Vervollkommnung der Operationen richtete und einige gut ausgeführte Holzschnitte von zahnärztlichen Instrumenten brachte. An Zangen führt er die „gemeyn Zänzang" und einen Entenschnabel an. Während die letztere, was Fortschritt anbelangt, bedeutungslos ist, gilt erstere als erste durch ihre Form zweifellos als Zahnzange erkennbare Zange. Sie zeigt einen halbrunden über die Kante gebogenen Griff; der äußere Schenkel ist länger als der innere. Sein scharf abgebogenes Ende übergreift den kürzeren inneren, der mit zwei Kantenspitzen endet. Das Schloß liegt etwa in $^2/_3$ Höhe. Die Zangenseiten gehen kreuzweise übereinander. Das Längenverhältnis des Mauls zum Griff beträgt 2,5 : 5. Die Schnäbel sind von verschiedener Länge, im Halbkreis gebogen, der untere ist kürzer. Beide enden mit zwei Kantenspitzen. Die Schnabelenden berühren sich in Ruhelage nicht. Der Ausschnitt ist kreisförmig und dient zur Aufnahme der Zahnkrone. (Abb. 102, S. 154 bei Sudhoff.) Wir sehen hierin einen Fortschritt gegenüber den Zahnzangen der ersten Periode, die diese Form nicht besaßen.

Über Pelikan und Geißfuß, über die von Ryff erstmalig näheres angegeben wurde, wird am Schlusse dieses Abschnittes eingehender gesprochen.

Ambroise Paré (1521—1590), der geniale Förderer der praktischen Zahnheilkunde, hat uns in seinem Instrumentarium auch eine Zahnzange hinterlassen, die jedoch keinen Fortschritt in der Entwicklung bedeutet. Auch hier ist das Ver-

hältnis zwischen Griffenden und Zangenmaul derart (1 : 2,5), daß Zähne erst nach vorherigem Ablösen des Zahnfleisches um die Alveole gelockert und entfernt werden konnten. An anderen Extraktionsinstrumenten bringt Paré drei Pelikane, darunter einen zweiendigen, und einen dreispaltigen Hebel, den sogen. „poussoir“ (Sudhoff, S. 145).

In dem „Armamentarium chirurgicum“ von dem Ulmer Stadtarzt Joh. Schultes (1595—1645) sehen wir zwei Zangen abgebildet, die als Rückschritt zu betrachten sind: Die gewöhnliche Zange besitzt eine Stellschraube am äußeren Griff, die aber bedeutungslos ist. Die andere Zange ist eine Wurzelzange in Form eines gezahnten Entenschnabels mit stark gekrümmtem Griff (Sudhoff, Abb. 110, IV u. V). Das Hauptinstrument der damaligen „Zahnbrecher“ war eine Art geschlossener Geißfuß „zwiespaltige Geisfüßlein“ genannt, mit dem die Zähne herausgebrochen wurden.

Einen eminenten Fortschritt in der Geschichte der Zahnextraktion bedeutet die Forderung des Leidener Professors Anton Nuck (1650—92), daß die Vorkenntnis der anatomischen Verhältnisse der Zähne und Alveolen zur Extraktion Grundbedingung sei und daß die Faßenden der Zangen nach dem Bau der Zähne gestaltet sein müßten, bezw. daß demnach für jede Zahngruppe ein besonderes Instrument in Anwendung kommt.

Leider wurde den richtigen Anregungen Nuck's keine Beachtung geschenkt; noch 30 Jahre später — 1728 — als mit dem Erscheinen von Pierre Fauchard's „Le Chirurgien Dentiste“ die Geburtsstunde der modernen Zahnheilkunde geschlagen hatte, waren die Zangenmodelle nicht wesentlich besser geworden. Vier Zangen hatte Fauchard in seinem Instrumentarium, deren Abbildung Sudhoff auf S. 177 Nr. 117 bringt.

Die erste Zange ist kräftig gebaut und dient zur Extraktion der unteren Molaren: die Faßenden sind ungezahnt und innen mit einer Hohlrinne versehen; sie enden in je zwei Zacken.

Die zweite Zange hat ein kleineres Maul, das über die Fläche abgebogen ist. Die Enden laufen in zwei Zacken aus.

Die dritte Zange ist eine gerade Zange zur Entfernung oberer Molaren. Die beiden Enden des Mauls laufen vom Schloß aus zunächst bis zu einem Abstand von 5 mm auseinander, um sich wieder in der Spitze vollständig zu schließen. Die Griffenden weisen in der unteren Hälfte eine kreisförmige Biegung mit dem Radius 2 cm auf. Das Prinzip der Extraktion ist hier dasselbe wie bei den antiken Zahnzangen. Nach Ansatz der Zangenspitzen an der Bifurkationsstelle der Molaren wird der Zahn durch Zug in senkrechter Richtung entfernt Zum Luxieren ist die Zange wenig geeignet.

Die vierte Zange ist eine Wurzelzange, deren Faßenden in geschlossenem Zustand vollständig beieinanderliegen. Das Maul ist ungefähr im Winkel von 60° abgeknickt. Von den Griffenden ist das innere, schwach S-förmig gekrümmte länger als das in kleinen Bogen verlaufende äußere.

Die vier Zangen bedeuten, wie gesagt, keinen nennenswerten Fortschritt, und so ist es verständlich, daß das Hauptinstrument des berühmten Fauchard zur Extraktion der Pelikan war, der damals sehr viel benutzt wurde und mit dem die gewerbsmäßigen Zahnbrecher oft ganz gute Erfolge erzielten. Meist war jedoch die Operation mit diesem Instrumente von Mißerfolg begleitet, der durch seine Form und Anwendung fast bedingt war.

Der Pelikan besteht aus dem Baum und den Haken. Der Baum hat einen mehr oder minder verzierten Handgriff, in den die Stange eingelassen ist. Die Stange ist ca. 0,5 cm stark und etwa 5 cm lang. Das obere Ende ist in einem Winkel von 120° abgebogen und rundlich abgeplattet. Bei der Operation wird dieser Teil mit Leinwand umwickelt. Kurz über der Ansatzstelle der Stange am Handgriff befinden sich zwei kleine Platten, die parallel zueinander verlaufen. Sie zeigen je zwei Durchbohrungen, in die mittels des Stiftes die Haken beweglich eingesetzt werden. Die Haken mit einer

Gesamtlänge von 8,5 cm sind in ihrem letzten Viertel — ca. 2,5 cm — im Winkel von etwa 80° gekrümmt und mit Zacken versehen.

Diese Gestaltung des Pelikan war die am häufigsten vorkommende, doch gab es in ihr noch viele Variationen. Die Sammlungen des zahnärztlichen Instituts Würzburg und des Leiters der Klinik, Prof. Dr. Walkhoff, besitzen u. a. eine größere Anzahl von Pelikanen in den mannigfaltigsten Ausführungen, von denen ich das Wesentlichste in der Verschiedenheit untereinander kurz bringen will:

Die ältesten vorhandenen Modelle sind ganz aus Eisen. Der Baum hat zwei ungefähr gleichgroße rundlich abgeplattete Enden. In der Mitte sind die beweglichen Haken unauswechselbar mit einem kräftigen Niet angebracht. Gewöhnlich sind die beiden Hakenenden verschieden weit vom Stangenende entfernt: Zur Aufnahme von Molaren mehr, für die übrigen Zähne weniger. Die zwei Haken sehen wir bei den verbesserten Instrumenten durch einen auswechselbaren, verschieden weit einstellbaren Haken ersetzt. Letzteres wurde bewirkt, teils dadurch, daß man an den Parallel-Platten der Stangen zwei bis vier Durchbohrungen im Abstand von je 3 mm anbrachte, teils dadurch, daß man eine Stellschraube, deren Ende gleichzeitig das Griffende darstellte in den Baum einließ, mit welcher der Haken, der an einem senkrecht zur Schraube angebrachten Stift befestigt wurde, reguliert werden konnte. Die Ansatzstelle des Baums am Zahn war meist angerauht und mit Zacken versehen. Einzelne Pelikane zeigen statt dessen eine mit Tuch oder Leder überzogene kleine viereckige Platte. Bei den späteren Modellen finden wir die Hakenlänge immer mehr verkürzt; das Stangenende ist ein wenig ausgehöhlt (Anpassung an die Form des Zahnes!), desgleichen der Haken, der bisweilen nur die Größe des Schlüsselhakens aufweist. Es dürfte wohl interessant sein, zu erwähnen, daß die um 1860 vielfach gebrauchte Albrecht'sche Zange für Molaren des Unterkiefers das Prinzip des Pelikan zum Vorbild hatte.

Die Griffenden der Zange sind ziemlich stark gekrümmt und liegen in geschlossenem Zustande fast beieinander. Die Anwendung war folgendermaßen: Nach der Applikation des Zangenmauls wurde der Zahn durch stetigen, langsam sich steigernden Druck auf den Griff buckelwärts gewissermaßen herausgebrochen. Da bei den beiden letzten Molaren die äußere Knochenwand des Kiefers stärker ist als die innere, war der Erfolg bei diesen Zähnen von vornherein ziemlich zweifelhalb, weswegen auch die Zange langsam wieder vollständig außer Gebrauch gekommen sein dürfte.

Der Pelikan stellt, wie aus seiner Beschreibung ersichtlich, einen zweiarmigen Hebel dar. Als Ruhepunkt, Hypomochlion, bei den Luxationsbewegungen an festsitzenden Zähnen wurde das Zahnfleisch benutzt, an Stelle der heutigen Auffassung daß der Ruhepunkt im Zahn selbst liegt. Bei dem Stande der damaligen Zahnzangen, die zur Luxation fast untauglich waren, läßt sich die Anwendung eines solchen Marterinstrumentes erklären. Das Zahnfleisch wurde natürlich bei der Operation schwer mitgenommen.

Mit dem Pelikan extrahierte man sämtliche Zähne mit Ausnahme der oberen Molaren. Der Operateur steht hinter dem Patienten und nimmt das Instrument je nach der Seite, in die rechte bezw. in die linke Hand. Bei Operationen am Oberkiefer stellt sich der Operateur immer der Seite gegenüber, an der sich der Zahn befindet. Der mit Leinwand umwickelte abgebogene Teil der Stange wird an dem äußeren Zahnfleischrand angesetzt. Gleichzeitig greift man mit dem Haken hinter den Zahn, so daß derselbe fest zwischen beiden eingeklemmt sitzt. Den Haken drückt man möglichst tief unter das Zahnfleisch und hält ihn mit der Hand fest. Der Haken muß dem Zahn entsprechend groß gewählt werden. Ist er zu eng, gleitet er vom Zahn ab, ist er zu breit, lockert er mehrere Zähne. Die Operation geht dann unter starken Verrenkungen nach innen und außen vor sich.

Die Benutzung des Pelikans finden wir schon im 14. Jahr-

hundert. Der Oxforder Zögling Gaddesden erwähnt in seinem Werk „Englische Rosen“ (um 1350) zum ersten Mal ein Instrument, das den Zahn über eine breite Seite mittels eines daran befestigten schneidenscharfen Endes stürzt (Sudhoff Abb. 83). Zum ersten Male — 1481 — finden wir die Bezeichnung Pelikan in der medizinischen Literatur bei einem deutschen Wundarzte, Joh. Schenk aus Würzburg. Die erste Abbildung brachte 1524 eine Erlanger Bildhandschrift. Weitere Abbildungen bringen später Ryff — 1545 — Schultes (Anfang des 17. Jahrhunderts), Pierre Dionis (1707) und schließlich Fauchard.

Ein anderes Instrument, das in der Extraktionsgeschichte eine Zeitlang — im 18. und 19. Jahrhundert — neben dem Pelikan eine große Rolle spielte, war der Zahnschlüssel.

Nach der Abbildung 125 bei Sudhoff ließe sich der Schlüssel folgendermaßen beschreiben: der Handgriff besteht aus Holz und ist ca. 5—7 cm lang. In ihn sind Kerben eingeschnitten, die das Festhalten erleichtern. Senkrecht zum Griff, genau in seiner Mitte ist die 15—20 cm lange eiserne Stange eingelassen. Die letzten 2 cm sind eingebogen und zu dem Schlüsselbart verbreitert. Aus diesem ragen 2 durchbohrte, kleine Platten heraus, in die mittels eines Stiftes die Haken eingesetzt werden können.

Außer dieser üblichen Ausführung besitzen die schon genannten Sammlungen auch von diesem Instrument eine größere Anzahl interessanter Stücke.

Wie beim Pelikan sind die ältesten vorhandenen Exemplare vollständig aus Eisen hergestellt. Die folgenden Schlüssel aus der Zeit B. Bells haben, wie der beschriebene, ein hölzernes Querheft, die übrigen Teile sind auch weiterhin aus Eisen. Während der Schlüsselbart im Laufe der Zeit sich nur unwesentlich veränderte, zeigt die kräftig gehaltene Stange Veränderungen insofern, als sie mehr oder minder stark bajonettförmig gebogen ist (Schonung der Mundwinkel!). Die Biegungsstelle liegt teils in der Mitte, teils an den Enden

der Stange. Der ein- oder zweizackige Haken hat meist eine angerauhte Innenfläche. Da das Instrument bei der Operation leicht abglitt und eine Umwickelung mit Leinwand, wie Schmidt weiter unten richtig bemerkt, die Sicht versperrte, versuchte man diesem Mißstande durch einen festen Kork- oder Lederüberzug des Bartes abzuhelfen, natürlich ohne bemerkenswerten Erfolg.

Das schlüsselbartähnliche Ansatzende war erst nur für einen Haken bestimmt, spätere Modelle können durch Vermehrung der Durchbohrungen bis zu drei Haken gleichzeitig aufnehmen. Neben der erwähnten Bartform war noch eine andere gebräuchlich dergestalt, daß das Ansatzende kugelförmig war. Die Kugel besteht aus zwei aufeinander- oder ineinanderbeweglichen verschieden großen Teilen; der kleinere Teil trägt in der Mitte als Abschluß in zwei parallelen kleinen Platten den Haken und kann in verschiedene Stellungen gebracht werden, je nachdem man einen an der Stange angebrachten, auf- und abwärts beweglichen Schieber in die verschiedenen passenden Einschnitte in der Peripherie einläßt. Die größere Kugelhälfte hat meist eine angerauhte Oberfläche an der Ansatzstelle am Zahn.

Den Abschluß gewissermaßen in der Entwickelung der Zahnschlüssel bildet die von dem berühmten Instrumentenmacher der damaligen Zeit, Charriere, Paris, hergestellte Schlüsselzange. Das Zangenmaul besteht aus dem Bart mit dem beweglich angebrachten Haken an dem Ende der einen Branche, das Ende der anderen Branche trägt einen runden Stift, der in eine Rille im Haken eingelassen, den Abstand zwischen Hakenende und Ansatzstelle des Bartes beliebig herstellen läßt. Diesem Instrumente hafteten die gleichen Fehler wie dem Zahnschlüssel an, und deshalb ist es mehr als Kuriosum, denn als praktische Neuerung zu betrachten.

In dem Werke des Kgl. Hannoveranischen Hofzahnarztes Schmidt („Anleitung zur Zahnarzneikunst") — 1838 — finden wir eine gute, kurze Beschreibung der Anwendung des Zahn-

schlüssels: Will man mit dem Schlüssel den Zahn entfernen, so muß man einen Haken wählen, der dem Durchmesser des Zahnes entspricht. Viele umwickeln den Bart mit einem dünnen Tuche, um das Zahnfleisch nicht zu drücken und das Abgleiten des Bartes zu verhindern. Das Anlegen eines Tuches ist zu verwerfen, weil es die Ansicht nach dem Zahn hemmt. Man stellt sich zur Seite des sitzenden Kranken, faßt den Griff des Schlüssels mit der rechten oder linken Hand so, daß der Zeigefinger am Stiel des Schlüssels ausgestreckt wird, setzt die Spitze des Hakens unterstützt vom Zeigefinger so tief als nur möglich an die innere Seite des kranken Zahnes und hält ihn solange wie möglich auf dieser Seite fest. Dann macht man mit dem Handgriff eine Bewegung nach Ort und Lage des Zahnes nach innen und außen, der Bart legt sich an die dem Haken entgegengesetzte Seite des Zahnes. Indem man allmählich dreht, ungefähr so, daß der Schlüssel den vierten Teil eines Zirkels beschreibt, und indem man während dieser Drehung zugleich den Zahn hebt, wird der Zahn rein ausgezogen.

Aus dieser Beschreibung ersehen wir, daß die Operation mit dem Schlüssel eine ausgesprochene Extraktion verbunden mit Rotation darstellt, die bei mehrwurzeligen Zähnen durchweg zu Mißerfolgen führen mußte, bei einwurzeligen einigermaßen brauchbare Resultate lieferte.

Über die Geschichte des Schlüssels ist sehr wenig bekannt. Seine früheste Anwendung geht zurück auf das Ende des 17. Jahrhunderts. Nach Sudhoff's Ansicht hat sich der Schlüssel in Deutschland aus dem geteilten Geißfuß entwickelt. Er nennt ihn gerade den „Deutschen Schlüssel", während das Instrument im allgemeinen als „Englischer Schlüssel" bezeichnet wird. Benjamin Bell benutzte den Schlüssel als Lieblingsinstrument zur Zahnextraktion. (Ausgang des 18. Jahrhunderts.)

Schlüssel sowohl wie auch Pelikan haben heute nur noch historischen Wert. Bei den damals unvollkommenen Zangen sind sie allerdings als ein verständlicher Versuch zur Verbesse-

rung des Instrumentariums anzusehen. Die starken Verletzungen des Zahnfleisches samt ihren Folgen, die regelmäßigen Begleiterscheinungen bei der Extraktion mit diesen Instrumenten, ließen sie mit der Zeit außer Gebrauch kommen. Heute dürfte — bei dem hohen Stand der modernen Zahnzangen — ihre Anwendung für immer aufgehört haben.

Kehren wir zurück zu den Zangen dieser Periode, so finden wir nach Fauchard bei Bücking (Wolfsbüttel Ende des 18. Jahrhunderts) — 1782 — vier Arten von Zahnzangen abgebildet und beschrieben. Es sind dies folgende:

1. Die gewöhnliche Zange, 2. die Zange mit dem schmalen Schnabel, 3. der Rabenschnabel, 4. die Zange mit dem gebogenen Gewerbe (Charnier).

Bei der gewöhnlichen Zange mit ihrem doppelten Schlosse ist das Maul derart konstruiert, daß nur der Zahnhals erfaßt werden kann. Mit dieser Zange mußte man schon bei geringem Drucke einen festsitzenden Zahn frakturieren. Die Möglichkeit der Fraktur wird auch von Bücking erwähnt. Die Handgriffe sind gekrümmt, um ein Abgleiten der Hand zu vermeiden. Die Länge des Mauls im Verhältnis zum Griff beträgt 2,5 : 12.

Die zweite Zange ist eine Wurzelzange, die hauptsächlich zur Entfernung von Milchzähnen verwendet wurde. Die Schnabelenden sind innen mit einigen Teilstrichen angerauht. Längenverhältnis von Griff und Maul wie bei der gewöhnlichen Zange.

Der Rabenschnabel — besser Storchenschnabel genannt — ist eine Spezialzange zum Ausziehen von Splittern und in geeigneten Fällen von Wurzeln. Von der vorhergehenden Wurzelzange unterscheidet sie sich hauptsächlich dadurch, daß die Schnäbel dreimal so lang sind als bei dieser. Nur das vordere Drittel ist gezahnt. Die beiden Griffenden werden durch eine Feder auseinandergehalten, die Griffe sind doppelt so lang als das Maul.

Die vierte Zange — von Scheff „gekröpfte“ wegen ihrer Schnabelkonstruktion genannt — ist anscheinend nur für Backen-

zähne bestimmt gewesen. Doch dürfte sie für diesen Zweck als zu schwach konstruiert gelten. Mit ihr konnte der Zahn nur nach der Seite bewegt werden, was schon Bücking als einen Mangel bezeichnet.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß in dieser Periode — 14.—18. Jahrhundert — was Form und Ausführung anbelangt, uns wirkliche Zahnzangen entgegentreten. Bei näherer Betrachtung fällt bei der „gemeyn Zänzang" und den Zangen Paré's der kurze Griff und die Länge des Backenmauls im Verhältnis zum Griff auf.

Einen großen Fortschritt zeigt die gewöhnliche Zange Bücking's durch ihre langen Griffschenkel und ihr kurzes Maul, desgleichen die Zange mit dem schmalen Schnabel und die gekröpfte Zange. Als rückschrittlich muß dagegen durch ihre kurzen Griffe die Rabenschnabelzange angesprochen werden. In der Biegung der Griffschenkel der Zange mit dem Charnier sehen wir insofern einen weiteren Fortschritt, als sie der Ausdruck des Strebens nach Anpassung an die Mundverhältnisse, namentlich Schonung des Mundwinkels bei der Extraktion weit zurückstehender Molaren bedeutet.

Als physikalisches Facit läßt sich feststellen: die Größenverhältnisse der „gemeyn Zänzang" betragen 1,4, die Paréschen Zangen 1,7 : 5,2. Mithin ist bei ersterer ein Defizit von 1,5 Krafteinheiten, bei letzterer gar ein solches von 4,15 vorhanden. Also ist die ältere Zange betr. der Kräfteverhältnisse besser gebaut als die spätere. Ein Fortschritt liegt in den Proportionen der Zangen Bücking's mit Ausnahme der Rabenschnabelzange. Die Verhältnisse sind:

1. Gewöhnliche Zange 1,0 : 6,5
2. Zange mit dem schmalen Schnabel 1,3 : 5,8 Defiz. 0,7 KE
3. Gekröpfte Zange 1,0 : 9 : 0
4. Rabenschnabelzange 2,5 : 6,5

Bei den drei ersten Zangen haben wir die normalen Proportionen für die Hebung, während die vierte ein unnormales

Verhältnis aufweist, zu dem man sich nach den Auseinandersetzungen Bücking's durch ihre besondere Bestimmung genötigt glaubte.

III. Periode.

In diesem Abschnitte — Anfang des 19. Jahrhunderts — unterscheiden wir schon deutlich Zangen für Ober- und Unterkiefer. Es bricht sich jetzt die richtige Erkenntnis Bahn, daß die Form des Backenmauls von außerordentlich großer Bedeutung ist. Manry schreibt in seinem „Handbuch der Zahnheilkunde" über die Zangen folgendes: Die inneren Seiten dürfen nicht gezahnt sein, wie sie es gewöhnlich sind, sondern ausgehöhlt und in ihrer Länge sehr abgerundet, damit der Zahn, den man ausziehen will, leicht hineingleiten kann, also Forderungen, die noch heute Geltung haben. Louis la Forgue hat bei seiner Überwurfzange — hauptsächlich für Zähne des Unterkiefers — die Forderungen erfüllt: Es fehlen die Zacken, und die Backen sind zur Aufnahme der Zahnkrone etwas ausgehöhlt; sie besitzt jedoch den großen Nachteil, daß sie nur am Zahnhals angesetzt, nicht aber unter das Zahnfleisch geschoben werden kann. Für die Extraktion festsitzender Zähne ist ihre Verwendung daher kaum möglich.

Die Zangen dieser Zeitspanne kann man als Übergangsformen zum modernen Typ bezeichnen.

Die Verbesserung der Hebelinstrumente — Lecluse, Geißfuß — in dieser Periode findet im nächsten Abschnitt im Anschluß an ihre Beschreibung Erwähnung.

IV. Periode.

Mit dieser Epoche beginnt die Zeit der auf Grund der physikalisch-anatomichen Gesetze konstruierten Zangen. Die Wendung von entscheidender Bedeutung trat erst ein, als man die Erkenntnis, daß für die zweckmäßige Konstruktion der Zange in erster Linie der anatomische Bau der Zähne maßgebend ist, in die Praxis umwandelte. Bis dahin waren

die Zangen in Bezug auf Konstruktion und Form recht unzweckmäßig und unterschieden sich nicht viel von gewöhnlichen Handwerkszeugzangen. Die Form des Maules trug der anatomischen Form der Zähne keine Rechnung, die Spitzen und Zacken der Faßenden waren wenig geeignet, den Zahn fest zu packen. Letzteres mußte zu hoch nach der Krone hin geschehen und daher zur Extraktion eine bedeutende Kraft entwickelt werden, wodurch die Sicherheit in der Führung der Hand stark vermindert wurde. Die Faßenden waren so dick, daß sie nicht unter das Zahnfleisch geschoben werden konnten; sie umfaßten wohl teilweise die Krone, lagen aber dem Zahnhals niemals genau an. Die Verbindung der Zangenarme bestand meist wie bei einer Schere nur in einem einfachen Stift, die Entfernung des Gelenkes bis zum Zangenmaul war zu groß, wodurch die Griffschenkel im Verhältnis zum Zangenmaul zu kurz gestaltet waren. Die Gefahr, den Zahn zu frakturieren, war daher sehr groß.

John Tomes in London blieb es vorbehalten, all diesen Übelständen Abhilfe zu schaffen. Haben wir von Anton Nuck schon die Forderung der Kenntnis der Anatomie der Zähne und der Anpassung der Faßenden an diese gehört, ohne daß ihr Folge geleistet wurde, so ist es das Verdienst Tomes, die Forderung in die Praxis umgewandelt zu haben.

1841 ließ er nach seinen Angaben Extraktionszangen anfertigen, die sich wesentlich von den bisherigen unterschieden. Das Zangenmaul ist derart konstruiert, daß es genau einen Teil des Zahnhalses labial- und linqualwärts umfaßt, ohne beim Zusammendrücken der Griffenden einen allzustarken Druck auszuüben. In der richtigen Erkenntnis der Unmöglichkeit, die so verschieden gestalteten Zähne mit einer oder wenigen Zangen sicher entfernen zu können, konstruierte er eine ganze Anzahl verschiedener Zangen, die sich dem anatomischen Bau bestimmter Zahnklassen genau anpassen. Die Griffe sind gerade oder gebogen geformt, je nach der Verwendung an vorderen oder hinteren Zähnen, so daß die Zange

bequem eingeführt (ausgeführt) werden kann. Zwecks besseren Haltes der Hand sind sie oben angerauht. Außer den Vollzahnzangen wurden auch Wurzel-, sogen. Bajonettzangen hergestellt. Naturgemäß brachte die Zeit durch die Versuche und Erfahrungen mit den neuen Zangen immer neue Anregungen zu Neuerungen und Verbesserungen. So bildeten sich allmählich sehr viele verschiedene Zangenformen und Systeme aus, von denen als wichtigste zu nennen sind, die von Berten, Partsch und Scheff.

Während die vor Tomes gebräuchlichen Zangen bei ihrer Anwendung große Kraft beanspruchten, ist bei den neuen Zangen eine wesentlich geringere Kraftleistung erforderlich. Der Zahn kann fest und tief ergriffen werden, wodurch seine Bewegung nach allen Seiten hin ermöglicht wird, außer, wenn er von Nachbarzähnen eingekeilt ist. Die Kraft, die man mit diesem Instrument ausüben kann, ist groß genug, so daß man keinen Stützpunkt am Kiefer mehr braucht und doch den Zahn entfernen kann, ohne die Umgebung zu verletzen. Als Material wird jetzt gegen früher statt Eisen bester Stahl verwendet, der aus aseptischen Gründen mit Nickel überzogen ist. Die Schnäbel sind derart gehärtet, daß sie eher biegen als brechen, sie sind dem Zahnhalse genau angepaßt, ihre Ränder dünn und scharf, so daß man mit ihnen das Zahnfleisch ablösen und zwischen Wurzel und Alveole eindringen kann. Das genaue Anpassen der Faßenden an die entsprechende Form des Zahnhalses wird bei der Konstruktion in der Weise erzielt, daß die ausgearbeiteten und gefeilten Stücke, bevor sie gehärtet sind, an den Zahnhals eines normal geformten, mit einem Farbstoff gefärbten Zahnhalses angepaßt und immer wieder befeilt werden, bis der Zweck erreicht ist. Beim Schließen der Zange müssen die Schnäbel den Zahnhals nicht nur mit ihren Rändern berühren, wie es bei den ersten nach Tomes Angaben hergestellten Zangen der Fall war, sondern ihn mit möglichst großer Fläche umfassen (3. Hebelgesetz) und doch dabei der Krone genügend freien

Raum lassen; damit keine Kraft verloren geht, dürfen sie nicht zu lang sein. Das Schloß wird stark genug und derartig konstruiert, daß es beim Schließen nicht Lippen, Zungen oder Wangenteile mitpacken kann.

Sämtliche Zangen mit Ausnahme der Bajonettzange haben das bei Extraktionszangen erforderliche normale Durchschnittsverhältnis zwischen Griff und Maul, nämlich Minimum 1:5. Bei der Bajonettzange, deren Verhältnis 1 : 2,8 beträgt, findet durch die Länge des Schlosses ein teilweiser Ausgleich statt.

Ziehen wir das Resultat, so läßt sich festlegen: der charakteristische Unterschied zwischen den einzelnen Zangen der vierten Periode liegt nicht in der Größe des Mauls resp. der Schnäbel, sondern in seiner Form.

Hebel.

Man hat in neuester Zeit für tiefsitzende, abgebrochene Wurzeln oder Wurzelreste, die der gewöhnlichen Wurzelzange nicht zugänglich sind, die sogenannten Resektions- oder Alveolarzangen erfunden. Sie ist eine Kombination einer gewöhnlichen Wurzelzange und einer Schneidezange, die dazu dient, den zu entfernenden Gegenstand unter gleichzeitiger Durchschneidung des Zahnfleisches und der Alveolarlamelle zu fassen und zu entfernen. Die Ansichten der Praktiker über die Indikation ihrer Anwendung gehen auseinander.

Kann auch die Brauchbarkeit dieser Zange nicht bestritten werden, so läßt sie sich durch geeignete Hebel gänzlich entbehrlich machen. Ist doch der Hebel überhaupt ein Instrument, das in vielen Fällen speziell bei der Entfernung von Wurzeln uns das Ziel auf leichtere und für den Patienten schonendere Weise erreichen läßt als mit der Zange. Das Vorhandensein eines Bedürfnisses nach einem solchen Instrument beweist uns die auffallend große Zahl der Hebel und hebelartigen Instrumente der verschiedensten Art und Alter.

Seit dem 15. Jahrhundert spielen die Hebel in der Entwickelungsgeschichte der Extraktionsinstrumente eine nicht zu unterschätzende Rolle. Als ältestes derartiges Instrument tritt uns der noch heute viel gebrauchte Geißfuß entgegen.

Sudhoff glaubt seine erste Erwähnung bei Nicolò Nicoli Falcucci, einem im Jahre 1412 verstorbenen Florentiner in seinen „sermones medicinales“ und zwar im 7. sermo „de cirurgia et de decoratione“ gefunden zu haben. Nicolo schreibt dort: man solle sitzengebliebene Wurzeln, deren Entfernung mit der Zange nicht gelingt, mit einem kurzen kräftigen Hebel herausbefördern; also wohl mit einem Geißfuß.

Geist-Jacobi verlegt die Zeit seines Aufkommens gar auf das 10. und 11. Jahrhundert eines Abulkasems, in dessen abgebildetem Instrumentarium ihm ein kleines zum Stoß benutzbares Instrument der Ahne des heutigen Geißfußes zu sein dünkt. (S. 73 Fig. 5.)

Seine erste Anführung in der medizinischen Literatur bei einem deutschen Wundarzt finden wir bei Schenk, der als Instrumente, die ein „rechter Wundarzt" haben muß, für den zahnärztlichen Gebrauch „Zeendzangen, bellikan und geißfüeß" aufzählt. Seine erste Abbildung bringt die Erlanger Handschrift von 1524 und zwar einen ein- und einen zweiendigen Geißfuß mit je zwei Zacken. Ryff — 1545 — hat über ein halb Dutzend der verschiedenartigsten Formen, darunter einen geschlossenen Geißfuß, den Vorgänger des Schlüssels, abgebildet. Von da ab finden wir ihn in späteren Werken fast regelmäßig erwähnt und abgebildet.

Das Aufkommen des Geißfußes neben der Zange läßt sich aus zwei Gründen erklären: 1. waren die Zangen durchwegs für Hebelbewegungen an festsitzenden Zähnen viel zu schwach, so daß diese zuerst mit einem hebelarmigen Instrumente, dem Geißfuß, gelockert werden mußten. 2. Zur Entfernung von schlecht faßbaren Wurzeln waren die Zangen gleich gar nicht zu gebrauchen, auch hier benutzte man den Geißfuß.

Das heutige Aussehen des Geißfußes ist folgendes: Der hölzerne Griff, der ungefähr die Hälfte des Instrumentes ausmacht, ist birnenförmig. Aus ihm ragt der Schaft hervor, an dem sich der Fuß befindet. Der Fuß bildet mit dem Schafte einen Winkel von etwa 55 resp. 125°, dadurch werden Verletzungen der Mundhöhle vermieden. Die Vorderseite des Fußes zeigt eine Rinne, der Außenseite der Wurzel entsprechend gehöhlt.

Seine Anwendung ist nach Partsch und Berten folgende: Der Griff ruht in der Hohlhand, der Zeigefinger wird gerade ausgestreckt, die Fingerkuppe liegt oben auf der Abbiegungsstelle des Fußes, der Geißfuß wird am buckalen Rand der

zu entfernenden Wurzel angelehnt, ein wenig hinuntergeführt, bis ein fester Wurzelteil, der Druck verträgt, erreicht ist und dann mit kräftigem, raschem Stoß — horizontal geführt — die Wurzel über den linqualen Rand umgekippt.

Der Geißfuß ist in geübter Hand ein höchst wertvolles und schonend arbeitendes Instrument. Er empfiehlt sich im allgemeinen aber nur bei etwas locker stehenden Wurzeln: bei ganzen Zähnen höchstens, wenn sie durch Eiterung aus ihren Befestigungen schon gelöst sind „im Eiter schwimmen" (Williger, Zahnärztl. Chirurgie).

Sind die buckalen Wurzelränder schwach und brüchig, so ist der Geißfuß schlecht verwendbar. An seine Stelle treten dann die Hebel nach Vayna, deren Aufkommen in die neueste Zeit fällt. Das Prinzip dieser Hebel ist folgendes: Das abgebogene, spitz zulaufende, leicht ausgehöhlte Ende wird an der medialen oder lateralen Fläche einer alleinstehenden Molarenwurzel in die Tiefe gedrängt und durch leichtes Drehen des Griffes seitwärts — nach lateral oder medial — luxiert. Man braucht daher zwei verschieden gearbeitete Hebel. Außerdem muß man 1. einen Zahn oder eine Wurzel haben, an die sich der Hebel anlehnt, und 2. einen freien Raum, in welchen die Wurzel luxiert werden kann. Bei ganzen Zähnen ist der Hebel nicht zu gebrauchen.

Als dritter und vielleicht am meisten gebrauchter Hebel für Wurzeln ist der Berten'sche Wurzelheber zu nennen. Er ist gebaut wie der Geißfuß, nur trägt er an Stelle des abgebogenen Fußes ein stichelartiges Ende, das ein tiefes Eindringen in die Alveole an allen Seiten der Wurzel ermöglicht.

Zur schonenden Entfernung von tiefzerstörten Schneidezahn-, Eckzahn- und Prämolarenwurzeln aus dem Oberkiefer, desgleichen auch für retinierte Zähne oder von Zahnfleisch überwachsenen Wurzeln benutzen wir gerne den geraden Hebel von Bein mit quergehöhltem Angriffsende. Unter ständigem Druck und rotierendem Hin- und Herbewegen schiebt man ihn wie einen Keil so tief als möglich zwischen Alveole und

Wurzel. Die Tiefe, bis zu welcher die Schneide eindringt, hängt von der Beweglichkeit der Wurzel ab. Nach der Lockerung kann man die Wurzel entweder mit der Zange vollends entfernen oder das Instrument als zweiarmigen Hebel benutzen, in dem die faciale oder palatinale Alveolarwand mit unterstützender Kraft des Daumens oder Zeigefingers der linken Hand Stütz- und Drehpunkt für den zweiarmigen Hebel abgibt.

Zu erwähnen wäre noch der Krückenhebel von Scheff, bei dem das umgekehrte Prinzip wie bei dem Vaynahebel angewandt wird. Die Spitze dieses Hebels wird nach der Entfernung der einen Wurzel in die leere Alveole eingeführt und nun durch Drehen des Griffs das intraalveoläre Septum und die zweite Wurzel zum Anlehnen erforderlich.

Ist der Hebel zur Entfernung von Wurzeln oft unabkömmlich, so ist seine Anwendung auch bei der Extraktion besonders unterer Weisheitszähne nicht weniger oft bedingt. Das souveräne Instrument hierzu ist der Hebel mit Quergriff. Allerdings kann er bei alleinstehenden 3. Molaren nicht angewandt werden, weil in solchen Fällen der Anlehnungspunkt fehlt.

Am sichersten ist die Hebelwirkung bei geschlossener Zahnreihe. Fehlt der erste Molar, so besteht Gefahr, daß beim Hebeln des 3. der 2. Molar gelockert oder gar herausgehoben wird. Zur Abstützung bringt man in solchen Fällen ein zurechtgeschnittenes Stück Kork in die Lücke, das gewissermaßen den Zahn wieder ersetzt.

Als Hebel wird vielfach der von Lecluse benutzt. Sein Aufkommen geht auf die Mitte des 18. Jahrhunderts zurück, wo wir in Lecluse's: „Nouveaux éléments d'odontologie", die Originalzeichnung des Hebels finden. Er besteht aus einem mehrkantigen Querheft, in dessen Mitte die platte Stange eingelassen ist. Das dreieckige Angriffsende ist über die Fläche stumpfwinkelig abgebogen.

Die Stange des heutigen Lecluse ist rund, nach vorwärts

sich verschmälernd. Das letzte Drittel der Stange weist eine schwach bajonnettförmige Biegung auf. Die Rückenfläche des spitzen Angriffsendes ist konvex geformt. Die Angriffsfläche dagegen vollkommen glatt.

Die Anwendung ist recht einfach. Man drückt das spitze Ende schräg von oben außen zwischen die beiden letzten Molaren und treibt es mit Handdruck in die Alveole des Weisheitszahnes allmählich tiefer hinein. Dabei lockert sich der Weisheitszahn häufig, so daß er leicht mit der Zange gefaßt und entfernt werden kann. Oft benötigt man auch nicht einmal die Zange.

An brauchbaren neueren Hebeln wären außerdem zu nennen:

1. Der Drehmeißel von Partsch. Das Prinzip ist dasselbe wie beim Lecluse. Doch hat der Drehmeißel den Vorteil, daß man ihn mit Hammerschlägen eintreiben kann, wo die Kraft des Handdruckes nicht ausreicht.

2. Der Loos'sche Hebel: Er besteht aus einer bajonettförmig gebogenen Stange, deren Angriffsende oder Schnabel eine an der Rückfläche konvexe, an der Angriffsfläche mäßig konkave Scheibe ist. Die Handhabe hat die Form eines Pistolengriffes, der sich von der Stange nach unten zu absetzt. Die Bajonettbiegung dient zur Aufnahme des Mundwinkels und hält gleichzeitig die Wange ab. Sein Vorteil gegenüber dem Lecluse beruht daran, daß sich der Schnabel infolge seiner Scheibenform tief zwischen Alveole und Wurzel des zu extrahierenden Zahnes legt und somit der Stützpunkt am gesunden Zahn bedeutend tiefer liegt als beim Lecluse, wodurch der ausgeübte Druck auf den Weisheitszahn entsprechend stärker wird, und der Stützzahn selbst weniger leidet. Als Nachteil käme lediglich der Umstand in Frage, daß man für jede Seite einen separaten Hebel haben muß, einen kleineren bei tiefstehenden Zähnen und einen größeren, wenn der Zwischenraum weiter ist.

3. Der Mayrhofer'sche Bajonetthebel: Er bietet durch sein breites, scharfes Angriffsende einige nennenswerte Vorteile. Bei

besonders schwierigen Extraktionen ersetzt derselbe „Messer, Raspatorium, Druckmeißel, Hebel, Drehmeißel und Knochenglätter“. Es fällt somit bei der Operation das Weglegen und Neuerfassen verschiedener Instrumente weg. Durch seine breite, scharfe Kante bewährt er sich auch bei Wurzelextraktionen.

4. Der Scheff'sche Krückenhebel, dessen Griff einen großen und einen kleinen Kraftarm abgibt. Das Angriffsende läuft spitz zu und gestattet ein sicheres Anlegen des bajonettförmig gebogenen Instumentes in den Interdentalraum zweier Molaren. Auch der Scheff'sche Hebel ist zur Entfernung von Wurzeln gut verwendbar.

5. Weder den Lecluse noch die anderen eben aufgezählten Hebel hat man nötig, wenn man den Wurzelheber von Berten zu führen weiß. Sein stichelartiges Ende kann durch Handdruck so tief getrieben werden, daß sich ein normal gebauter Weisheitszahn zum mindesten lockert, wenn er nicht gleich ganz herauskommt. Sollte jedoch der Erfolg versagt bleiben, so liegen sicher anatomische Schwierigkeiten vor (z.B. Wurzelkrümmungen), die nur mit dem Meißel überwunden werden können.

Hebel, Meißel in Verein mit den modernen Zahnzangen lassen einen geschickten Zahnarzt selbst den schwierigsten Extraktionen gewachsen sein. Das wichtigste Instrument bleibt natürlich nach wie vor die Zange seit ihrer Vervollkommnung durch Tomes 1841. Es wirkt geradezu lächerlich, wenn wir hören, daß ungefähr 50 Jahre nach den epochemachenden Neuerungen Tomes ein Mann namens Hagelberg mit seinem Alveolen-Dilatator einen Apparat konstruierte, der sogar patentiert wurde, dessen praktischer Wert jedoch gleich Null war. Dasselbe Schicksal war der Wolfgang'schen patentierten Hebelzange beschieden. (Näheres darüber bringt E. Schwarzkopff in der D.M.f.Z. 1884 Heft 4.) Auch in neuester Zeit ist die Zange das Objekt vieler Versuche, denen aber andere Absichten zu Grunde liegen; denn trotz der konstruktiven Vollkommenheit der modernen Zangen ist, wohl in dem Be-

streben, der immer mehr ins einzelne gehenden Spezialisierung und damit zahlenmäßigen Vergrößerung des Zangeninstrumentariums Einhalt zu tun, von verschiedenen Seiten der Versuch zur Herstellung einer Universalzange gemacht worden, der jedoch bis jetzt noch zu keinem positiven Resultat geführt hat.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Hofrat Professor Dr. Walkhoff, für die Überlassung des interessanten Themas meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß außer der angeführten Literatur keine weiteren Hilfsmittel benutzt wurden.

Der Verfasser.

Lebenslauf.

Am 20. April 1905 wurde ich als Sohn des Dentisten Karl Uhlmann zu Pirmasens geboren. Nach 3jährigem Besuch der Volksschule daselbst trat ich an das Humanistische Gymnasium über. Am 15. März 1923 legte ich die Reifeprüfung ab, um mich sodann dem Studium der Zahnmedizin zu widmen. Ich besuchte die Universitäten München, Berlin und Würzburg. An letzterer bestand ich das Zahnärztliche Staatsexamen am 3. Dezember 1926. Seit 10. Januar 1927 bin ich als Assistent am hiesigen Zahnärztlichen Institute tätig.

Literatur.

Berten: Über die Konstruktion eines neuen Satzes Zahnextraktionszangen (Oe. U. V. f. Z. 1905 H. 2 S. 129—153).

Bücking: Vollständige Anweisung zum Zahnausziehen für angehende Wundärzte. Stendal 1782.

Fauchard Pierre: Le chirurgien dentiste. Paris 1746

Geb, Otto: Mechanik der Zahnextraktion. Inaug.-Diss. Würzburg 1920.

Geist-Jacobi: Geschichte der Zahnheilkunde, Pietzcker Tübingen 1896.

Hammächer: Die Entwicklung der Zahnzange zum modernen Extraktionsinstrument. Inaug-Diss. Bonn 1924.

Lecluse: Nouveaux éléments d'odontologie, etc. Paris 1754. [P 13 Fig. 1].

Linderer: Handbuch der Zahnheilkunde I u. II. Berlin Schlesinger 1848.

Loos: Der anatomische Bau des Unterkiefers als Grundlage der Extraktionsmechanik, Wien 1899, Alfred Hoelder.

Manry: Handbuch der Zahnheilkunde, Dtsch. 1830 Weimar.

Mayrhofer: Der Bajonettmeißel. Ergebnisse der gesamten Zahnheilkunde B. V. H. 1, p. 1—6.

Moureau: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Zahnzange. Inaug.-Diss. Franklurt 1921.

Rothert: Über die Entwickelung und Verwendung der Zahnextraktionszange vom Altertum bis zur Gegenwart. Inaug.-Diss. Breslau 1922.

Scheff: Zwei Krückenhebel (für Weisheitszähne und für Wurzeln), Oe. U. V. f. Z. 1901 p. 472—582.

Schmidt: Anleitung zur Zahnarzneikunst. Hannover Halwing 1838.

Sudhoff: Geschichte der Zahnheilkunde, Leipzig Barth 1921.

Williger: Zahnärztliche Chirurgie, Leipzig Klinkhardt 1920.